



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA**

**“ASOCIACIÓN DE ANEMIA FERROPENICA Y RENDIMIENTO ESCOLAR
EN NIÑOS DE 2º a 7º AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESCUELA “12 DE
OCTUBRE” TAMBO. 2015”.**

AUTORAS

**NARDA LORENA ÁVILA MOLINA
GISSELA KARINA LOBATO QUISATASI**

DIRECTORA

DRA. EDITH DEL CARMEN VILLAMAGUA JIMENEZ

ASESOR

DR. JOSÉ VICENTE ROLDAN FERNANDEZ

CUENCA - ECUADOR

2016

RESUMEN

ANTECEDENTES

Anemia ferropénica, enfermedad común en niños afecta su desarrollo psicomotriz y cognitivo, se ha asociado a una disminución en su rendimiento escolar.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre la anemia ferropénica y rendimiento escolar en niños de 2º a 7º año de educación básica de la escuela “12 de Octubre” del cantón el Tambo, 2015.

DISEÑO METODOLÓGICO

Estudio tipo analítico transversal, a una población de 92 escolares de 2º a 7º año de educación básica, matriculados en el año lectivo 2015 – 2016. Previo a su inclusión representantes de los escolares firmaron consentimiento informado, luego llenaron un formulario que determinó variables como edad, sexo, año escolar, lugar de residencia. Un análisis sanguíneo permitió establecer la presencia de la variable anemia ferropénica; y la variable rendimiento escolar fue tomada de los libros de registro de calificaciones. Recolectada la información se ingresó al ordenador para un análisis ulterior en los programas Microsoft Office Excel 2010 y SPSS V22.

RESULTADOS

De los 92 escolares investigados, el 53,3% fueron mujeres y el 46.7% hombres. El promedio de edad fue de 9,38 (DS 2,10). El mayor número según grupo de edad fue entre 10 y 11 años con el 43,48%. Se presentó anemia por deficiencia de hierro en 25% de los escolares, la relación con el rendimiento escolar fue no significativa (RP 0,6 IC 95 0,14-2,51, valor de $p=0,51$).

CONCLUSION

Anemia ferropénica enfermedad de alta prevalencia en escolares, similar a otros estudios, no se encontró asociación con el rendimiento escolar.

PALABRAS CLAVES: ANEMIA FERROPENICA, ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO, RENDIMIENTO ESCOLAR.

ABSTRACT

BACKGROUND

iron deficiency anemia, a common disease in children affects his motor skills and cognitive development, it has been associated with a decline in school performance.

GENERAL OBJECTIVE

Determinate the association between iron deficiency anemia and school performance in children from 2nd to 7th year of basic education school "12 October" of El Tambo Canton, 2015.

METHODOLOGICAL DESIGN

transversal analytic study, a population of 92 schoolchildren from 2nd to 7th year of basic education, enrolled in the school year 2015 - 2016. Prior to include representatives of school signed informed consent, then they filled out a form determined variables as age, sex, school year, place of residence. A blood analysis established the presence of iron deficiency anemia varies; and school performance variable was taken from the record books card. Collected information is entered to the computer for further analysis in Microsoft Office programs Excel 2010 and SPSS V22.

RESULTS

Of the 92 schools surveyed, 53.3% were women and 46.7% men. The average age was 9.38 (SD 2.10). The largest number by age group was between 10 and 11 years 43.48%. Anemia was presented iron deficiency in 25% of the school, the relationship with school performance was not significant (OR 0.6 95 0.14 to 2.51, $p = 0.51$).

CONCLUSION

Iron deficiency anemia disease of high prevalence in school, similar to other studies, no association with school achievement was found.

KEYWORDS: DEFICIENCY ANEMIA, IRON DEFICIENCY ANEMIA, SCHOOL PERFORMANCE



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
CAPITULO I	14
1.1. INTRODUCCIÓN	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPITULO II	19
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	19
Anemia.....	19
Fisiopatología	19
Clínica	19
Causas de anemia	20
Clasificación de la anemia	20
Anemia Ferropénica.....	21
Manifestaciones Clínicas.....	23
Diagnóstico.....	23
Tratamiento.....	26
Rendimiento académico.....	27
CAPITULO III	30
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	30
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
CAPITULO IV	31
DISEÑO METODOLÓGICO	31
4.1. TIPO DE ESTUDIO	31
4.2. ÁREA DE ESTUDIO	31
4.3. UNIVERSO Y MUESTRA	31
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	31
4.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	31
4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	32
4.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	32
4.6. MÉTODOS, TÉCNICA E INSTRUMENTOS	32

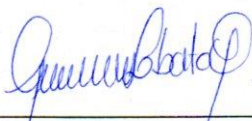


4.7. PROCEDIMIENTOS.....	33
4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	34
4.9. ASPECTOS ÉTICOS.....	34
CAPITULO V	36
5.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS	36
TABLA 4	36
TABLA 5	37
TABLA 6	38
TABLA 7	38
TABLA 8	39
TABLA 10.....	40
TABLA 11.....	41
TABLA 12.....	42
TABLA 13.....	43
TABLA 14.....	44
TABLA 15.....	45
DISCUSIÓN	46
CAPITULO VI	48
6.1. CONCLUSIONES	48
6.2. RECOMENDACIONES	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
8. ANEXOS.....	55
ANEXO 1.....	55
ANEXO 2.....	58
ANEXO 3.....	59
ANEXO 4.....	62

DERECHO DE AUTOR

Gissela Karina Lobato Quisatasi, autora del proyecto de investigación “ASOCIACIÓN DE ANEMIA FERROPENICA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE 2° a 7° AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” TAMBO. 2015”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 11 de julio de 2016.



Gissela Karina Lobato Quisatasi

C.I: 0603798323

DERECHO DE AUTOR

Narda Lorena Ávila Molina, autora del proyecto de investigación “ASOCIACIÓN DE ANEMIA FERROPENICA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE 2º a 7º AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” TAMBO. 2015”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médica. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 11 de julio de 2016.



Narda Lorena Ávila Molina

C.I: 0302200118

RESPONSABILIDAD

Gissela Karina Lobato Quisatasi autora del proyecto de investigación “ASOCIACIÓN DE ANEMIA FERROPENICA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE 2º a 7º AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” TAMBO. 2015”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 11 de julio de 2 016



Gissela Karina Lobato Quisatasi

C.I: 0603798323

RESPONSABILIDAD

Narda Lorena Ávila Molina autora del proyecto de investigación “ASOCIACIÓN DE ANEMIA FERROPENICA Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE 2º a 7º AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” TAMBO. 2015”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 11 de julio de 2 016



Narda Lorena Ávila Molina

C.I: 0302200118

DEDICATORIA

Yo, Narda Lorena Ávila Molina egresada de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca dedico este proyecto de investigación a mis padres Marcelo e Hirma, que con su amor infinito han guiado cada paso de mi vida.

A mis preciosos hermanos Marcelo y Mateo por esa calidez que abriga mi alma y es motor para alcanzar los sueños.

A mis abuelos que fueron el mejor regalo de la vida, a ellos fuente de mi inspiración, de quienes me queda un consejo sabio, un abrazo eterno.

A mis abuelas y maestro Jesús Alonso por ser la luz de mi camino.

DEDICATORIA

Con todo el amor y cariño dedico este trabajo a mi madre Olga Quisatasi, quien ha sido un apoyo incondicional en cada logro y adversidad vivido durante estos años de carrera, tú que me enseñaste a luchar frente a cada obstáculo presentado bajo bases de responsabilidad y deseos de superación para cumplir con todo lo propuesto en este largo viaje de la Medicina.

A mis hermanos Cristina, Erick y Kerly quienes con sus palabras me alentaron a seguir adelante y cumplir con mis ideales.

Lorenzo abuelito, aunque ya no esté aquí presente con nosotros sé que desde el cielo me cuida y me guía para que todo salga bien.

Gissela Lobato Q.

AGRADECIMIENTO

Mi corazón se reviste de alegría, he alcanzado mi sueño.

Mi más profundo agradecimiento a Dios, por su amor gratuito; a mis padres, hermanos y familiares por ser pilar fundamental en mi vida.

A la Universidad de Cuenca, especialmente a todos los catedráticos de la Facultad de Ciencias Médicas quienes brindaron un invaluable aporte a mi formación profesional.

A nuestra directora del Proyecto de investigación Dra. Edith Villamagua quien en colaboración con el Dr. José Roldan como asesor, dedicaron su tiempo para la ejecución y conclusión de este trabajo.

Narda Ávila M.

AGRADECIMIENTO

Primero quiero dar gracias a Dios por estar presente en cada paso que damos, por fortalecer siempre nuestros corazones e iluminar nuestras mentes y permitirnos conocer personas, unas pasajeras otras permanentes pero que formaron parte en esta travesía de años de estudio.

Agradezco a mi madre y hermanos quienes han sido testigos del esfuerzo de la lucha constante de cada año lejos de ellos, y a pesar de la distancia siempre me han brindado su apoyo convirtiéndose en mi soporte vital.

De igual manera a ustedes directores por el tiempo dedicado a cada corrección para que el presente trabajo pueda llegar a su culminación.

Gissela Lobato Q

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La anemia ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una condición en la cual, el contenido de hemoglobina en la sangre está por debajo de valores considerados normales, variando según edad, sexo, embarazo y altitud. Las causas de anemia son variables entre estas se incluyen: la pobre ingesta dietaria de macro y micronutrientes, excesiva pérdida de sangre, la destrucción de los eritrocitos y el incremento de los requerimientos durante ciertos estadios de la vida. (1)

La causa más común de anemia es la deficiencia de hierro y, en menor proporción por ácido fólico, vitamina B12 y proteína. El ácido ascórbico, la vitamina E, el cobre y la piridoxina también se necesitan para producir glóbulos rojos. (1,2) De acuerdo con el informe conjunto de la Organización Mundial de la Salud y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) en 2008, la prevalencia mundial de la anemia en los niños en edad escolar fue de 25,4%. (3)

Considerando como principal causa de anemia la carencia de hierro, éste que puede ser debido a un déficit de ingesta, aumento de las necesidades o pérdidas. (4,5) La anemia ferropénica es la etapa más grave del déficit de hierro en la que la concentración de hemoglobina cae por debajo de un umbral definido estadísticamente; convirtiéndose en un verdadero problema de salud. A nivel mundial, el 50% de la anemia se debe a la deficiencia de hierro y es responsable de aproximadamente 841.000 muertes al año en todo el mundo. (6) Según el informe de la OMS, en el año 2001, la prevalencia de la anemia ferropénica en edad escolar en los países industrializados fue del 5,9%. Sin embargo, en los países en desarrollo, la prevalencia fue del 48,1%. (7)

La deficiencia de hierro en los niños se sabe que puede retardar el desarrollo psicomotor y afectar el rendimiento cognitivo, el aumento de la morbilidad por enfermedades infecciosas, y disminuir la capacidad de trabajo. Saewondo y Soemantri investigaron que

el rendimiento de niños anémicos resultó menor en tareas de atención, memoria, rendimiento y aprendizaje escolar que el grupo sin anemia. (8) Tomás Walter, pediatra y hematólogo del INTA (Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos), observó que los niños con anemia por falta de hierro durante el primer año de vida, mostraban disminución del desarrollo psicomotor, alteración que no se corrige con la administración de hierro. A estos niños se les volvió a controlar, a edades preescolar y escolar, y persistían algunas de las alteraciones del desarrollo que presentaron cuando eran lactantes. Por ejemplo, 5 puntos menos de coeficiente intelectual. (9,10)

Es evidente que en la carencia de hierro existe un compromiso de funciones cognitivas y no cognitivas. La evidencia actual señala que estas alteraciones del intelecto se corrigen parcialmente con terapia de hierro por ello, se hace necesario enfatizar la importancia de la prevención de esta carencia, empleando alimentos fortificados con hierro o suplementos medicinales a los grupos más expuestos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según los datos recogidos por la OMS, se ha estimado que alrededor de 1.620 millones de personas padecen anemia (un 24,8% de la población), en su mayoría debido a una deficiencia de hierro, la mayor parte de los afectados viven en países en vías de desarrollo. (1)

La anemia ferropénica es la enfermedad hematológica más común de los lactantes y niños ya que se encuentran en un periodo de crecimiento y desarrollo, constituye el 90% de las anemias de la infancia, siendo en la mayoría de los casos anemia leve o moderada. (2)

En España la prevalencia de anemia ferropénica en escolares es inferior al 1%, no así en América Latina y el Caribe. En los países en desarrollo, la prevalencia de anemia en escolares se ha estimado en 46%, encontrándose las tasas más altas en África (52%) y en el sudeste asiático (63%). (11)

Un informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) basado en estudios locales o estatales señaló a Perú como el país con la mayor prevalencia de anemia en toda América Latina y el Caribe (57%), seguido de Brasil, donde 35% de los niños de 1 a 4

años estaban anémicos. (12) En un estudio realizado en el altiplano boliviano, se encontró una prevalencia de anemia por déficit de hierro que variaba entre 22% y 70% en una población de 0,5 a 9 años de edad. En Brasil se encontró una prevalencia de anemia de 26,7% en niños entre los 7 y 15 años de edad. Sin embargo, en un grupo de niños indígenas yaqui de México de 6 a 10 años de edad, tan solo 1,3% de ellos presentaron anemia. (13)

-Pollitt, psicólogo peruano, en estudios realizados en Estados Unidos y Guatemala, describió en niños de seis años deficientes en hierro un mayor número de errores en un test de memoria simple y en otros test un mayor número de ensayos para obtener un criterio de aprendizaje. (14)

En Chile, Tomás Walter y colaboradores encontraron que los lactantes anémicos y deficientes en hierro con anemia presentaban una disminución del coeficiente intelectual, el que no subía con una terapia en hierro. (9)

En Ecuador según los resultados de un estudio de 1996 basado en una muestra representativa de escuelas en zonas de pobreza extrema, 37% de los escolares tenían anemia, siendo mayor la prevalencia en el primer grado escolar (45%) que en el sexto (22%). Otro estudio realizado en una población escolar campesina de la zona amazónica del Ecuador en el año 2000, de los 626 niños examinados, a 592 (94,6%) se les realizaron análisis de sangre, se obtuvo como resultado una prevalencia total de anemia de 16,6%, y en 75,5% de los casos. (11)

Balarezo (2014) realizó un estudio en la escuela República de Chile en la ciudad de Cuenca en escolares de 6 a 12 años con una muestra de 205 estudiantes buscando una asociación entre DESNUTRICIÓN CRÓNICA Y ANEMIA CON RENDIMIENTO ESCOLAR. Se concluyó que la prevalencia de desnutrición crónica en esta población alcanza el 38% y de anemia en este tipo de pacientes 69,23%. El rendimiento académico es variable, el 3,4% de la población total obtuvo notas por debajo del mínimo necesario para la aprobación del año lectivo (7 puntos). Los niños con desnutrición crónica presentaron un 9% de puntajes malos, mientras que los niños con anemia los puntajes

malos ascendieron hasta un 11,1%. La desnutrición crónica se asocia con el rendimiento escolar ($p < 0,05$), de igual manera la anemia ($p < 0,05$). Los niños desnutridos tienen una probabilidad aumentada de 5,32 veces de poseer rendimiento malo (puntaje menor a 8 puntos); en cambio los niños con anemia un riesgo aumentado de 2,75 veces más. (15)

Un niño anémico, que acude a su unidad educativa presenta déficit de atención, incorrecta capacidad retentiva, presentando cansancio físico y mental, que no le permite progresar académicamente, consecuencia de ello tenemos un bajo rendimiento que constituye un problema para la educación en todos sus niveles e implica una pérdida del capital de recursos humanos para la familia, la comunidad y para el propio país. Sin embargo, no encontramos ningún estudio de prevalencia de anemia, tampoco de la asociación de ésta a rendimiento escolar en la provincia de Cañar; con el presente trabajo investigativo se pretende evitar el inadecuado desarrollo cognitivo y analítico, en la etapa más importante de aprendizaje escolar, sabiendo que la anemia por deficiencia de hierro es el trastorno nutricional de mayor prevalencia en el mundo. Razón por lo que se plantea determinar:

¿Cuál es la asociación de anemia ferropénica y rendimiento escolar en estudiantes de 2º a 7º año de educación básica de la escuela “12 de Octubre” Cantón el Tambo?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La anemia es un problema que afecta la concentración de hemoglobina, los procesos de oxidación para defenderse de las infecciones, tiene efectos deletéreos en niños sobre las funciones nerviosas superiores, en la capacidad de pensamiento abstracto, matemáticas, resolución de problemas, entre otros. (16)

Tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo los niños y niñas con anemia ferropénica sufrirán retardo en el desarrollo psicomotor y, cuando tengan edad para asistir a la escuela, su habilidad vocal y su coordinación motora habrán disminuido significativamente. Los efectos por la deficiencia de hierro durante los primeros años de vida son irreversibles aun después del tratamiento. (17)

La anemia ferropénica es un problema de salud a nivel mundial y nuestro país no se excluye de ésta situación. En el Ecuador se registran avances muy importantes a través del programa Aliméntate Ecuador, pero el trabajo para disminuir la prevalencia de anemia debe continuar y fortalecerse.

En Ecuador no existe evidencia científica suficiente sobre anemia ferropénica y su asociación con el rendimiento escolar, este estudio se justifica científicamente porque actualizará conocimientos propios de nuestra realidad, por lo que nuestros esfuerzos van dirigidos a la obtención de resultados que nos permitan esclarecer la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y la manera cómo afecta en el rendimiento escolar de niños y niñas.

Esta investigación tiene un gran impacto social debido a que la anemia influye negativamente en el desarrollo normal de los niños, el conocimiento de estos datos permitirá un mejor desarrollo del individuo, la sociedad en su conjunto, permitiendo de esta manera mejorar la calidad de vida que es uno de los objetivos del Plan del Buen Vivir.

Si consideramos que la anemia afecta el desempeño cognitivo, se convierte en un problema de salud pública que necesita un abordaje multisectorial; nuestro estudio aportará a los programas de Atención Primaria de Salud (APS), y de esta manera se podrá prevenir la anemia por deficiencia de hierro ya que en la actualidad se considera uno de los factores de riesgo para distintas enfermedades entre ellas las infecciosas y las alteraciones del desarrollo.

Los resultados obtenidos fueron difundidos con ejemplares impresos a la biblioteca de nuestra Universidad así como a la directora de la Unidad Educativa dónde se realizó el estudio; con el fin de que sean utilizados como texto de consulta y tomados como base para las próximas investigaciones; con la finalidad de establecer acciones encaminadas a erradicar esta problemática mediante la creación e implementación de acciones de prevención y tratamiento cuyos beneficiarios serán los niños y niñas en edad escolar, de manera que con acciones oportunas se logre erradicar esta deficiencia nutricional y mejorar el estado de salud de este grupo etario tan importante.

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

La hematopoyesis es el mecanismo responsable del crecimiento y diferenciación de las células hematológicas, mecanismo que se realiza a partir de las células precursoras multipotentes que tienen capacidad de diferenciarse en una línea hematológica determinada (células unipotenciales) así: eritropoyética, granulopoyética y trombopoyética. De acuerdo a nuestro estudio nos interesa la línea celular eritropoyética que recibe el estímulo humoral de la eritropoyetina para la producción de eritrocitos, llamados también glóbulos rojos o hematíes. Uno de sus principales componentes es la hemoglobina cuyo déficit se llama anemia. (18)

Anemia

La anemia ha sido definida por la Organización Mundial de la Salud como una condición en la cual, el contenido de hemoglobina en la sangre está por debajo de valores considerados normales, variando según edad, sexo y embarazo. (2)

Fisiopatología

Los eritrocitos que circulan en la sangre viven 120 días y su función principal es transportar el oxígeno a los tejidos periféricos. La capacidad de transporte de oxígeno reducida de la sangre suele ser resultado de una deficiencia de hematíes, o anemia, es decir, una reducción por debajo de los límites normales de la masa eritrocitaria total circulante. (19)

Clínica

Los signos generales comunes son: palidez en piel y conjuntivas, llenado capilar disminuido, taquicardia, insuficiencia cardíaca, edema periférico (suele ser leve); en casos específicos puede haber algunos signos como: melena (uncinarias), ictericia, esplenomegalia (síndromes anémicos hemolíticos), entre otros. La anemia por deficiencia

de hierro es la forma más común y grave y se asocia con la fatiga, debilidad, mareos y somnolencia. (19)

Causas de anemia

Según la OMS las causas de anemia son variables; entre éstas se incluyen: la pobre ingesta dietaria de macro y micronutrientes, la excesiva pérdida de sangre, la destrucción de los eritrocitos y el incremento de los requerimientos durante ciertos estadios de la vida. Los nutrientes más frecuentemente involucrados en su etiología son: el hierro, el ácido fólico y la vitamina B12. Infecciones como la tuberculosis y el VIH / SIDA - son factores importantes que contribuyen a una alta prevalencia de anemia en muchas poblaciones; enfermedades transmisibles en particular, la malaria, las infecciones por helmintos causan la pérdida de sangre y por lo tanto contribuyen al desarrollo de la anemia. (2)

Clasificación de la anemia

Los datos como el recuento eritrocitario, hematocrito, hemoglobina y Volumen corpuscular medio originan los Índices Hematológicos, que son básicos para la clasificación de las anemias.

El volumen corpuscular medio (VCM) es el tamaño promedio de todas las células, nos ayuda a determinar si la anemia es microcítica o macrocítica; mientras que la concentración corpuscular media de la hemoglobina (CHCM) es el espacio que ocupa la hemoglobina en el eritrocito y ayuda a determinar si la anemia es hipocrómica o normocrómica. (20) Teniendo en consideración el VCM y el CHCM podemos clasificar a la anemia en:

- o Microcítica normocrómica: el VCM está disminuido y el CHCM normal.
- o Microcítica hipocrómica: el VCM está disminuido y el CHCM está disminuido.
- o Normocítica normocrómica: el VCM está normal y el CHCM está normal.
- o Normocítica hipocrómica: el VCM está normal y el CHCM está disminuido.
- o Macroscítica normocrómica: el VCM está normal y el CHCM está normal.
- o Macroscítica hipocrómica: el VCM está normal y el CHCM está disminuido.

TABLA 1. Clasificación de la anemia según los niveles de hemoglobina al nivel del mar (g/l).

Población	Sin anemia	Anemia		
		Leve	Moderada	Severa
Niños de 6 a 59 meses de edad	110 o superior	100-109	70-99	Menos de 70
Niños de 5 a 11 años de edad	115 o superior	110-114	80-109	Menos de 80
Niños de 12 a 14 años de edad	120 o superior	110-119	80-109	Menos de 80
Mujeres no embarazadas (15 años o mayores)	120 o superior	110-119	80-109	Menos de 80
Mujeres embarazadas	110 o superior	100-109	70-99	Menos de 70
Varones (15 años o mayores)	130 o superior	100-129	80-109	Menos de 80

Tomado de OMS. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. 2 001. (2)

TABLA 2. Importancia de la anemia para la salud pública en función de la prevalencia estimada a partir de la hemoglobinemia.

Importancia para la salud pública	Prevalencia de la anemia (%)
Severo	40 ó superior
Moderado	20,0-39,9
Leve	5,0-19,9
Normal	4,9 ó inferior

Tomado de OMS. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. 2 001. (2)

ANEMIA FERROPÉNICA

Si bien las causas de anemia son multifactoriales, el déficit de hierro se considera el principal factor responsable de su alta prevalencia. En América Latina la deficiencia de hierro está presente en 10% a 30% de las mujeres en edad reproductiva, en 40% a 70% de las mujeres embarazadas y en 50% de los niños, de los cuales 48% son menores de dos años, 42% preescolares y 53% escolares. (21) Aunque la anemia por déficit de hierro es más común y grave en los niños menores de 5 años y en las mujeres embarazadas, este tipo de anemia es también muy frecuente en niños en edad escolar. Recientemente la

Organización Mundial de la Salud posicionó a la deficiencia de hierro en el lugar siete dentro de los 10 factores de riesgo prevenibles de enfermedad, discapacidad y muerte. (22)

La anemia ferropénica se define como la disminución de la concentración de hemoglobina en sangre. La mayor parte del hierro del cuerpo se encuentra en la hemoglobina. El hierro es un nutriente esencial en los seres humanos. El 75% forma parte del grupo HEM (65% en la hemoglobina y 10% en la mioglobina, los citocromos, la catalasa y la mieloperoxidasa), un 22% se encuentra en los depósitos de reserva en forma de ferritina y hemosiderina, y un 3% se integra en sistemas enzimáticos muy importantes. (23, 24)

El hierro circulante (unido a la transferrina) constituye solamente el 0,1% del hierro corporal, aproximadamente 3,5-4 mg en los adultos. La principal función del hierro en el organismo es fijar reversiblemente el oxígeno para su transporte o almacenamiento, así como aceptar y liberar electrones para generar fuentes inmediatas de energía. El hierro no sólo se encuentra en los compuestos que contienen el grupo HEM, sino que es vital para múltiples sistemas enzimáticos esenciales para la supervivencia, la proliferación y la diferenciación celular de diversos tejidos, entre ellos el tejido nervioso. (24)

La anemia por déficit de hierro incrementa la morbilidad y la mortalidad en grupos vulnerables, retrasa el crecimiento de los niños y dificulta la función cognoscitiva y el desarrollo escolar. Desde el punto de vista biológico, algunas observaciones importantes sustentan una base racional de apoyo a la hipótesis de que la ferropenia severa puede causar alteraciones en el desarrollo cognitivo, motor y de la conducta; incluso se la ha relacionado con el trastorno por déficit de atención, con hiperactividad y con el síndrome de las piernas inquietas. Se ha observado que el hierro interviene en los procesos de mielinización, en el sistema dopaminérgico y otros neurotransmisores como consecuencia de ello, la ferropenia causa una disminución en la velocidad de conducción visual y auditiva que, junto con otras alteraciones neurobiológicas es la base de los hallazgos clínicos observados. (21,25)

Manifestaciones Clínicas

El signo más importante de la deficiencia de hierro es la palidez, de hecho, la Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de la palidez palmar como una prueba de detección selectiva de la presencia de anemia. Sin embargo, existe una elevada proporción de falsos positivos y falsos negativos para la palidez palmar, conjuntival o del lecho ungueal, que varían en función del grado de anemia. En los casos leves o moderados (es decir, concentraciones de hemoglobina de 6-10 g/dl), los mecanismos de compensación tales como el aumento de la concentración de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) y la desviación de la curva de disociación del oxígeno pueden ser tan eficaces que los síntomas de la anemia pasen inadvertidos, aunque los niños afectados tienden a ser irritables. Puede haber pagofagia o ganas de ingerir sustancias no habituales como hielo o barro. En algunos niños, la ingestión de sustancias que contienen plomo puede causar un saturnismo asociado. (1,2)

Cuando la concentración de hemoglobina cae a valores <5 g/dl, la irritabilidad y la anorexia son marcadas. Aparecen taquicardia y dilatación cardíaca, y con frecuencia soplos sistólicos. Los niños con anemia ferropénica pueden ser obesos o tener un peso inferior al normal, junto con otros signos de nutrición incorrecta. La irritabilidad y la anorexia características de los casos avanzados pueden reflejar la deficiencia de hierro en los tejidos, pues cuando se inicia el tratamiento a menudo aparece una llamativa mejoría del comportamiento, incluso antes de que pueda observarse una mejoría hematológica significativa. La deficiencia de hierro podría influir sobre las funciones neurológica e intelectual. La anemia ferropénica e incluso la deficiencia de hierro sin anemia significativa afectan a la capacidad de atención, al estado de alerta y al aprendizaje tanto de los niños como de los adolescentes. (27,28)

Diagnóstico

Para establecer el diagnóstico de anemia ferropénica es importante realizar: un interrogatorio, se debe prestar especial atención en el tipo de dieta: déficit en la ingesta de alimentos ricos en hierro, exceso de carbohidratos y leche, etc. Antecedentes de prematuridad, embarazos múltiples y déficit de hierro en la madre. Antecedentes de patología perinatal. Pérdidas de sangre: color de heces, epistaxis, disnea, hematuria,

hemoptisis, etc. Trastornos gastrointestinales: diarrea, esteatorrea, etc. También realizar un examen físico: la deficiencia de hierro puede provocar alteraciones a casi todos los sistemas del organismo. La palidez cutáneo-mucosa es el signo principal; también se puede observar: retardo del desarrollo pondoestatural, esplenomegalia leve, telangiectasias, alteración de tejidos epiteliales. Los estudios sanguíneos básicos para la detección de la anemia serán la determinación del hematocrito (Hto) y la determinación de la hemoglobina (Hb), que nos permitirá evaluar la presencia y severidad de la anemia. (19, 26)

Determinación del hematocrito

El hematocrito se expresa como el porcentaje de glóbulos rojos por el volumen de sangre, y se obtiene mediante la centrifugación de sangre venosa o capilar anticoagulada y la medición de las cantidades relativas de glóbulos rojos aglomerados y de plasma. (20,27)

Los valores referenciales son:

Niños/as de 5-7 años: 35 – 39 %

Niños/as de 8-11 años: 36 – 40%

Si disminuye el hematocrito es significado que existe anemia. (28)

Determinación de la hemoglobina (Hb)

La hemoglobina, principal componente de los glóbulos rojos, encargada del transporte de Oxígeno (O_2) y Dióxido Carbónico (CO_2). Cada gramo de hemoglobina contiene 1,34ml de oxígeno (20). Los valores referenciales son:

Niños/as de 5-7 años: 11,5 – 13 g/dl

Niños/as de 8-11 años: 12 – 13,5 g/dl.

Si los niveles de hemoglobina se encuentran por debajo de los considerados normales el individuo presenta anemia. (27,29)

La hemoglobina, el hematocrito y los eritrocitos son más elevados en personas que viven a una altitud mayor en relación de los que habitan a nivel del mar. Esto es; porque a medida que se incrementa la altitud, disminuye la tensión parcial de oxígeno y el transporte de O_2 , haciendo que el organismo compense este proceso produciendo más glóbulos rojos.

El cantón El Tambo se ubica a 2 983 m.s.n.m., y debido a lo postulado anteriormente es necesario realizar la corrección en los valores obtenidos, utilizando la tabla de factores de corrección para la hemoglobina y hematocrito según la altitud. (TABLA 3)

TABLA 3. Factores de corrección para hemoglobina y hematocrito según altitud.

Altitud (Metros sobre el nivel del mar)	Factor de corrección	
	Hemoglobina (g/dl)	Hematocrito (%)
<915	0,0	0,0
915-1 219	+0,2	+0,5
1 220-1 524	+0,3	+1,0
1 525-1 829	+0,5	+1,5
1 830-2 134	+0,7	+2,0
2 135-2 439	+1,0	+3,0
2 440-2 744	+1,3	+4,0
2 745-3 049	+1,6	+5,0
>3 049	+2,0	+6,0

Tomada del Comité Nacional de Hematología (30)

De esta manera los datos presentados como valores referenciales; tomados de Menehelo (29) y Nelson (28) en sus pediátrías, son corregidos para este estudio así; hemoglobina +1,6 y el hematocrito +5.

Determinación de Volumen Corpuscular Medio (VCM)

Tamaño de los eritrocitos. Valores referenciales Los valores referenciales son:

Niños/as de 5-7 años: 75 – 81 fL

Niños/as de 8-11 años: 76 – 83 fL. (28)

Un VCM menor de lo normal la anemia es microcítica, característica de la anemia ferropénica.

Determinación de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

Porcentaje de Hemoglobina en cada glóbulo rojo. Valores referenciales:

31 – 34% (29).

Un valor por debajo de lo normal indica anemia hipocrómica que se presenta cuando existe un déficit de hierro (29).

Hierro en el suero

La prueba de hierro en el suero resulta muy útil para determinar la causa de la hipocromía. Valores referenciales en niños/as de 6 – 11 años es de 35 – 91 $\mu\text{g/dl}$. (29).

Disminuye en el caso de anemia ferropénica y de infecciones crónicas, y aumenta en pacientes con talasemia, hemoglobinopatía o anemia sideroblástica, así como en pacientes a los que se les han hecho muchas transfusiones de sangre (20).

Capacidad de fijación de hierro (TIBC)

La transferrina constituye la mayor proteína transportadora de hierro en el cuerpo. Por lo tanto, al medir la capacidad de fijación de hierro de una muestra sanguínea, se mide principalmente la capacidad de fijación de la transferrina. Así, la TIBC es una medida precisa, aunque indirecta, de la transferrina. Los valores referenciales de la TIBC en niños/as de 6 – 11 años son de 340 – 400 $\mu\text{g/dl}$. (29).

Normalmente si hay un nivel de hierro bajo en la sangre, la TIBC tiende a aumentar, pues por así decirlo, la transferrina "está hambrienta de hierro". En cambio, si los niveles de hierro en la sangre son altos, la TIBC más bien puede bajar pues la transferrina está saturada de hierro. El hierro sérico y la TIBC se asocian a un tercer parámetro, el índice de saturación de la transferrina, cuyos valores referenciales para niños/as de 6 – 11 años son 11 – 27%. (29) Si éste disminuye se asocia a una anemia por déficit de hierro. Índices de saturación altos se encuentran en sobrecargas o intoxicaciones con hierro y en algunas anemias no debidas a deficiencia de hierro. (4, 28,29)

Tratamiento

Habitualmente se prefiere la ferroterapia por vía oral, habiendo distintos preparados en el mercado. Las sales ferrosas son las más baratas y efectivas, aunque algunas personas las toleran mal. Cuando se ingiere, el hierro es absorbido principalmente en las primeras porciones del intestino delgado (duodeno y yeyuno). Aunque el tratamiento puede

iniciarse tomando la medicación con las comidas, para una absorción máxima debe tomarse, si se puede, por lo menos una hora separado de las comidas y dos horas de los antiácidos. La toma junto con vitamina C, como la contenida en el zumo de naranja, aumenta su absorción. El té, el café, los cereales, los antiácidos y las dietas con mucha fibra pueden disminuir la absorción de hierro. (19)

Rendimiento académico

Tradicionalmente las definiciones del rendimiento escolar han evolucionado desde concepciones unicriteriales a enfoques multidimensionales y es justamente esta consideración que está ligada a la problemática de su medición.

Jiménez (2000) postula que el rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”. (31)

En el Art. 146 del Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el Ecuador está prescrito que “El año lectivo se debe desarrollar en un régimen escolar de dos quimestres en todas las instituciones educativas públicas, fisco-misionales y particulares y la calificación mínima requerida para la promoción, en cualquier establecimiento educativo del país, es de siete sobre diez (7/10) de acuerdo con el artículo 196 del Reglamento a la ley orgánica de educación intercultural (LOEI). (32,33, 34)

Asociación anemia y rendimiento escolar

Los niños son uno de los grupos más vulnerables a la deficiencia de hierro debido al rápido período de crecimiento cerebral, en especial durante los dos primeros años de vida. El hierro es uno de los principales sustratos que soportan y permiten el desarrollo y la actividad metabólica de múltiples procesos a nivel cerebral, entre los cuales se encuentra el proceso de mielinización del tejido nervioso. La deficiencia de hierro afecta la regulación y la conducción de neurotransmisores como son la serotonina, la dopamina y el ácido gamma amino butírico (GABA). La alteración de los receptores y transportadores de dopamina, compromete en los infantes las respuestas afectivas y el funcionamiento cognoscitivo, y los de los receptores GABA, la coordinación de patrones de movimiento y memoria. La importancia consiste que cuando ocurre un déficit de hierro cerebral en

etapas tempranas, los daños ocurridos persisten en la etapa adulta. Estas alteraciones cerebrales se reflejan a largo plazo en un retraso del desarrollo mental y físico de los niños que han tenido anemia, y como consecuencia un menor desempeño escolar, con altos niveles de repetición de grados y deserción de la escuela primaria en comunidades económicamente pobres. (21, 35)

La deficiencia de hierro es muy frecuente durante la infancia; este período se caracteriza por el máximo desarrollo del hipocampo y el desarrollo regional cortical, los estudios en animales de experimentación demuestran una gran vulnerabilidad del hipocampo en vías de desarrollo cuando hay deficiencia de hierro en forma temprana. El déficit en el hipocampo y la corteza se relaciona con deficiencias en el aprendizaje espacial.

Los efectos en el cerebro que conciernen a la función de hierro como un cofactor necesario o componente estructural de enzimas y moléculas requeridas para el desarrollo y la función exitosa del sistema nervioso, incluyen particularmente la conducción del impulso nervioso. (21,36)

Con respecto a los receptores GABA hay evidencias de que están comprometidos en una red sináptica de información, relacionada con la coordinación de patrones de movimiento y memoria, la coordinación motora permite una mayor independencia en el niño, y de esa forma una mejor interacción con el ambiente que lo rodea.

Una de las primeras publicaciones sobre una posible relación entre la anemia ferropénica temprana y el funcionamiento cognitivo del escolar, la llevó a cabo Cantwell sin embargo, el informe que publicó fue breve, lo cual no permitió precisar el diseño de la investigación y los métodos utilizados. El estudio concluía que la deficiencia de hierro durante los primeros meses de la vida produce un déficit neuropsicológico a muy largo plazo. (21,35)

El estudio epidemiológico de observación de Hurtado et al en 1999, sobre una población de escolares en el estado de Florida en los Estados Unidos, ha sido uno de los más grandes realizados. El estudio combinó los archivos computadorizados de los niños que participaron en el programa nacional de alimentación suplementaria para mujeres, bebés y niños, con los archivos de la secretaría de educación sobre los niños con educación especial por retardo mental leve o moderado. Esta combinación permitió relacionar estadísticamente los datos de nacimiento, la participación en el programa de apoyo alimentario y la matrícula en el programa de educación especial del mismo niño. La

población estudiada incluía aproximadamente 20,000 casos del condado de Dade, en Florida. Los niveles de hemoglobina que determinaban el diagnóstico de anemia fueron medidos sólo cuando el niño entró en el programa. (21)

Posteriormente, cuando los niños estaban en la escuela se determinó que las probabilidades de presentar un retardo en el aprendizaje, aumentaban entre aquellos niños diagnosticados como anémicos. Esta relación era independiente del peso al nacer y del sexo niño, de la educación o la edad de la madre, de su raza o de la edad del niño cuando fue inscrito en el programa alimentario. El riesgo relativo más alto era para aquellos con una anemia moderada, es decir, con una hemoglobina menor a 9.0 g/dl. El ser levemente anémico en la infancia se asoció significativamente con el riesgo de tener un desorden del aprendizaje. (21)

Un estudio realizado en Israel como programa comunitario de control de anemia ferropénico, identificó a los participantes como anémicos cuando tenían de 9 a 10 meses de edad para luego ser tratados con hierro por un período de tres meses y evaluados años más tarde. A los cinco años de edad se les administró la prueba de inteligencia Wechsler para niños y a los siete años de edad se evaluó su rendimiento en el segundo año de una escuela primaria. Tanto el cociente intelectual como el rendimiento escolar de estos niños estaban por debajo de las medidas respectivas de los niños de un grupo comparativo, que no habían sido anémicos. (21)

Los estudios de caso control presentan una asociación entre anemia por deficiencia de hierro en la infancia y disminución en el desarrollo mental y físico. Este compromiso en la capacidad mental y cognitiva no fue tan marcado en los infantes con deficiencia de hierro sin anemia. (21)

CAPITULO III

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer la asociación entre la anemia por déficit de hierro y rendimiento escolar en niños de 2º a 7ª año de educación básica de la escuela “12 de Octubre” del cantón el Tambo, 2015”.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la población de estudio según edad, sexo, residencia y año de escolaridad.
- Determinar la prevalencia de anemia por déficit de hierro en niños/as del grupo de estudio según el año escolar y sexo.
- Determinar el rendimiento escolar en los niño/as con anemia por déficit de hierro de la población a investigar.
- Establecer la asociación entre anemia ferropénica y rendimiento académico.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación realizada fue de tipo analítico transversal.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre” perteneciente al cantón El Tambo, ubicada en la calles Ramón Borrero y Carlos Pinos; provincia de Cañar-Ecuador.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

Para el universo se consideraron todos los niños de la escuela “12 de Octubre”. Para el cálculo de la muestra mínima se utilizó el programa estadístico EPI INFO 7, tomando en cuenta un nivel de confianza de un 95%, con un 10% con anemia con bajo rendimiento académico, tamaño mínimo muestral fue de 99 escolares. Para la muestra en este estudio se consideró 150 niños.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los niños y niñas de 2° a 7° año de educación básica, que se encuentran matriculados en el año lectivo 2015 – 2016, y que cuentan con todas las calificaciones.
- Niños y niñas que cuentan el consentimiento informado firmado por los representantes legales.

4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Niños y niñas que están consumiendo suplementos de hierro.
- Escolares que tienen antecedentes de infecciones previas y/o hemorragias en los últimos 30 días.
- Quienes hayan sido diagnosticados con patologías crónicas de origen hematológico.
- Muestras sanguíneas inadecuadas por presentar hemólisis.

4.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Variable independiente: Anemia ferropénica.

Variable dependiente: Rendimiento escolar.

Variables intervinientes: edad, sexo, año escolar, residencia. (ANEXO 1)

4.6. MÉTODOS, TÉCNICA E INSTRUMENTOS

La distribución de la muestra se realizó en la Escuela 12 de octubre del cantón El Tambo de manera aleatoria. Las unidades de análisis fueron los escolares de 2do a 7mo año de educación básica, quienes estuvieron matriculados en el período académico 2015-2016; la aleatorización se realizó tomando en consideración las listas proporcionadas por la directora de la unidad educativa.

Para concientizar a los representantes legales de los escolares se realizó dos charlas motivacionales, en la primera se dio a conocer la importancia de saber si un niño tiene anemia por deficiencia de hierro en edad escolar mediante la realización exámenes de laboratorio clínico, junto con las características del estudio. La segunda charla sirvió para receptar la autorización de los padres o tutores de los escolares, mediante la firma del consentimiento informado entre el representante y el investigador, para que su

representado sea partícipe del estudio. Y mediante la aplicación de un formulario (ANEXO 2) realizada por las autoras se obtuvo datos de filiación y sociodemográficos (edad, sexo, año escolar y residencia) y se verificó con datos registrados en la escuela. Luego se tomó muestras sanguíneas para el análisis hematológico y así determinar las variables hematológicas propuestas en el estudio.

Mediante la observación visual del libro de registro de calificaciones de los escolares se procedió a extraer y acentuar la nota en el formulario. Posteriormente analizamos estadísticamente los datos encontrados y los valores sanguíneos.

4.7. PROCEDIMIENTOS

El proceso de la recolección de datos inició con la elaboración del formulario, el mismo que se aplicó a los padres de familia o representantes legales quienes firmaron el consentimiento informado.

Para la toma de muestra sanguínea se adecuó un aula, verificando una apropiada aplicación de métodos, técnicas y normas de bioseguridad. La muestra fue tomada previo ayuno de 8 a 12 horas, aplicando la siguiente técnica:

- Se colocó un torniquete a cuatro dedos por encima de la línea de flexión del codo y se pidió al niño/a abrir y cerrar la mano varias veces para favorecer la dilatación de las venas.
- Se limpió con una torunda con alcohol antiséptico en forma circular de dentro hacia afuera, para evitar así la contaminación bacteriana.
- Se colocó la aguja en dirección paralela a la vena y con el bisel hacia arriba, se perforó la piel haciendo avanzar la aguja entre 0,5cm y 1cm canalizando la vena.
- Se procedió a extraer sangre en un tubo con anticoagulante para la biometría.
- Se sacó la aguja presionando el sitio de punción con una torunda con alcohol por unos segundos y posterior se colocó una cinta adhesiva.

Los valores hematológicos fueron obtenidos posterior al traslado y procesamiento en el laboratorio clínico del Centro de Salud de El Tambo.

Para la variable rendimiento escolar nos facilitaron el acceso a los libros de actas dónde se encuentran asentadas calificaciones de los alumnos, siendo evaluadas según lo determina el Ministerio de Educación.

Una vez obtenida la información se procedió a realizar la relación estadística entre la variable independiente: anemia ferropénica, con la dependiente: rendimiento escolar, para determinar la asociación entre dichas variables.

4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

Fue un estudio tipo analítico transversal.

Luego de la obtención y recolección de los datos se sistematizó en el programa EXCEL 2010 y el análisis estadístico fue en el programa SPSS V22. Para cada una de las variables se realizó tablas y las medidas que se utilizaron para estadística descriptiva fueron: frecuencia y porcentaje, valor mínimo y máximo, media, desvío estándar.

Para medir la asociación entre las variables del estudio se utilizó Razón de Prevalencia (RP), se definió un Intervalo de Confianza (IC) al 95% y probabilidad ($p < 0,05$).

4.9. ASPECTOS ÉTICOS

La realización del estudio se dio previa aprobación de Comité de Proyectos de Investigación (CPI), en sesión conjunta con el Honorable Consejo Directivo y Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Una vez aprobado se procedió a conseguir la autorización respectiva de la dirección Distrital de Salud y Educación, previa revisión de un ejemplar del protocolo de la investigación y mediante un acta de confidencialidad firmada por las autoras cuya información obtenida será de uso exclusivo para fines académicos, reservando las identidades de los escolares que participaron en el estudio.

Una vez seleccionados los niños mediante los criterios de inclusión y exclusión se realizó la presentación del proyecto de investigación a los Padres de familia y/o representantes legales de los estudiantes que después de firmar un Consentimiento Informado (ANEXO 3), aceptaron la participación de su representado en la investigación.

La toma de muestras sanguíneas se realizó manteniendo las normas de bioseguridad vigentes disminuyendo riesgos que pudieren presentarse durante la extracción. Un



análisis sanguíneo nos permite identificar escolares con anemia con el objeto de evitar posterior asociación con bajo rendimiento.

CAPITULO V

5.1. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación realizada en 92 niños y niñas de segundo a séptimo año de educación básica en la Escuela 12 de octubre del cantón El Tambo.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Para este estudio el tamaño mínimo muestral fue de 99 escolares, sin embargo para la muestra se consideró 150 niños y niñas. Mediante criterios de inclusión y exclusión el total de participantes fue de 92.

Del total de niños seleccionados 45 de ellos fueron excluidos, ya que sus padres y/o representantes legales se negaron a firmar el consentimiento informado por motivos culturales y religiosos, a pesar de haber sido informados sobre el estudio y procedimientos a realizarse. A trece niños no se les extrajo la muestra, ya que cinco de ellos se rehusaron por temor, cuatro no asistieron el día de extracción sanguínea y los restantes una vez incluidos en el estudio, sus representantes legales anularon su autorización.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

TABLA 4

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según grupos de edad. El Tambo 2015-2016.

EDAD EN AÑOS	FRECUENCIA(f)	PORCENTAJE(%)
6-7	20	21,74
8-9	21	22,83
10-11	40	43,48
12+	11	11,96
TOTAL	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

MINIMO	6
MÁXIMO	14
MEDIA	9,38
DESVIO ESTÁNDAR	2,10

En cuanto la edad de los niños el promedio de edad es de 9,38. La edad mínima fue de 6 y la máxima de 14 con un desvío estándar de 2,10. En el estudio realizado se encontró que la distribución por grupos de edad el porcentaje en cada grupo se ubicó de la siguiente manera 43,48% entre 10 y 11 años, seguido por 22,83% el grupo entre 8 y 9 años, continua 21,74% entre los 6 y 7 años, y por último con 11,96% los niños a partir de 12 años.

TABLA 5

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según sexo. El Tambo 2015-2016.

SEXO	<i>f</i>	%
Hombre	43	46,7
Mujer	49	53,3
TOTAL	92	100,0

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En la investigación realizada se encontró que la distribución en cuanto al sexo es casi homogénea pues el 53,3% (49) corresponde al sexo femenino y el 46,7% (43) al sexo masculino.

TABLA 6

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según lugar de residencia. El Tambo 2015-2016.

RESIDENCIA	<i>f</i>	%
Urbana	33	35,9
Rural	59	64,1
TOTAL	92	100,0

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

Como se muestra en la tabla la mayoría de los niños que acuden a la escuela donde se realizó el estudio, residen en el sector rural con un 64,1% frente a un 35,9% que viven en el sector urbano de la ciudad de El Tambo.

TABLA 7

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según año escolar. El Tambo 2015-2016.

AÑO ESCOLAR	<i>f</i>	%
2	13	14,1
3	9	9,8
4	11	12,0
5	13	14,1
6	25	27,2
7	21	22,8
TOTAL	92	100,0

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En lo referente al año escolar se presentó una distribución de la siguiente forma con 27,2% el sexto año de educación básica y con el menor porcentaje tercer año con un 9.8%.

FRECUENCIA DE ANEMIA**TABLA 8**

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según anemia. El Tambo 2015-2016.

ANEMIA	<i>f</i>	%
SI	23	25,0
NO	69	75,0
TOTAL	92	100,0

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

Como se observa en cuanto a la presencia de anemia en la muestra en estudio un 25% de los niños presentan anemia frente a un 75% que no la presentan.

TABLA 9

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según anemia y grupos de edad. El Tambo 2015-2016.

EDAD EN AÑOS	ANEMIA				TOTAL	
	SI		NO			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
6-7	7	7,61	13	14,13	20	21,74
8-9	6	6,52	15	16,30	21	22,83
10-11	9	9,78	31	33,70	40	43,48
12+	1	1,09	10	10,87	11	11,96
TOTAL	23	25,00	69	75,00	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En el estudio en cuanto a la distribución de edad y anemia se encontró que en el grupo de edad entre 10 y 11 años presentó el mayor número de niños con anemia con un 9,78%, a

continuación, con un 7,61% en edad entre 6 y 7 años, seguido por 6,52% en edad entre 8 y 9 años y al final con un 1,09% en los niños mayores a 12 años

TABLA 10

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según anemia y sexo. El Tambo 2015-2016.

SEXO	ANEMIA				TOTAL	
	SI		NO			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
HOMBRE	13	14,13	30	32,61	43	46,74
MUJER	10	10,87	39	42,39	49	53,26
TOTAL	23	25,00	69	75,00	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

Se aprecia en la tabla expuesta que la frecuencia de anemia ferropénica es muy homogénea en hombre y en mujeres con un 14,13% y 10,87% respectivamente.

TABLA 11

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según anemia y año escolar. El Tambo 2015-2016.

AÑO ESCOLAR	ANEMIA				TOTAL	
	SI		NO			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
2	4	4,35	9	9,78	13	14,13
3	3	3,26	6	6,52	9	9,78
4	6	6,52	5	5,43	11	11,96
5	1	1,09	12	13,04	13	14,13
6	6	6,52	19	20,65	25	27,17
7	3	3,26	18	19,57	21	22,83
TOTAL	23	25,00	69	75,00	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En la distribución de anemia y año escolar se observó que en un 25% de total de niños presento anemia y de ello el 6,52% fue encontrado en cuarto y sexto año de educación básica y tan solo 1,09% presentaron anemia perteneciendo a quinto año.

TABLA 12

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según anemia y lugar de residencia. El Tambo 2015-2016.

RESIDENCIA	ANEMIA				TOTAL	
	SI		NO			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
RURAL	14	15,22	45	48,91	59	64,13
URBANO	9	9,78	24	26,09	33	35,87
TOTAL	23	25,00	69	75,00	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En el estudio se observó que la anemia ferropénica es mayor en los niños que residen del sector rural 15,22% en relación a los residentes en el sector urbano con un 9,78%.

RENDIMIENTO ESCOLAR**TABLA 13**

Distribución de 92 niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; según rendimiento escolar. El Tambo 2015-2016.

RENDIMIENTO ESCOLAR	<i>f</i>	%
ALTO	80	87,0
BAJO	12	13,0
TOTAL	92	100,0

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

Para la determinación de esta variable de considero la nota final de cada estudiante, como resultado el 87% del total de la muestra presenta un rendimiento escolar alto frente a un 13% que presentó un rendimiento bajo.

RELACIÓN ENTRE ANEMIA Y RENDIMIENTO ESCOLAR.**TABLA 14**

Distribución de 92 niños y niñas según anemia y rendimiento escolar de la Escuela “12 de Octubre”; El Tambo 2015-2016.

ANEMIA	RENDIMIENTO ESCOLAR				TOTAL	
	BAJO		ALTO			
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
SI	2	8,69	21	91,31	23	100,00
NO	10	14,49	59	85,51	69	100,00
TOTAL	12	13,04	80	86,96	92	100,00

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En esta investigación se encontró que del total de niños que presentaron anemia solo un 2,17% también presentó un bajo rendimiento escolar frente a un 10,87% que no se observó un bajo rendimiento.

Para determinar la asociación entre anemia ferropénica y rendimiento escolar, utilizamos el valor de RP y su intervalo de confianza al 95%, y se presenta además el valor de p, que es considerado significativo si es menor de 0,05.

TABLA 15

Relación entre anemia ferropénica con el rendimiento escolar en niños y niñas de la Escuela “12 de Octubre”; El Tambo 2015-2016.

ANEMIA	RENDIMIENTO ESCOLAR		TOTAL	P Valor	RP e IC
	BAJO	ALTO			
SI	2	21	23	p=0,51	RP 0,6 IC: 95 0,14-2,51
NO	10	59	69		
TOTAL	12	80	92		

Fuente: Formulario de datos.

Elaboración: Las autoras

En el estudio se observa que no existe asociación estadísticamente significativa entre anemia ferropénica y rendimiento escolar, RP 0,6 IC 0,14 – 2,51 y un valor de p=0,51.

DISCUSIÓN

La anemia ferropénica se considera un problema de Salud Pública a nivel Mundial. Entre los grupos más afectados se encuentran preescolares y escolares se estima que alrededor de un billón de niños entre 0 y 14 años de edad sufren esta patología. La anemia por deficiencia de hierro durante la infancia y edad preescolar tiene efectos negativos sobre el crecimiento, la salud y sobretodo en el desarrollo cognitivo.

En la presente investigación se han recopilado datos de 92 estudiantes, la media de edad escolar fue 9,38 (DE 2,10), el mayor número de escolares se concentró en el grupo de edad comprendido entre 10 y 11 años con el 43,48%. La distribución en cuanto a sexo 53,3% fueron mujeres y el 46,7% hombres; dato que coincide con un estudio realizado en la Amazonía del Ecuador en el año 2003, donde se demuestra que no existe diferencias significativas en ambos sexos.

En Ecuador según los resultados de un estudio de 1996 basado en una muestra representativa de escuelas en zonas de pobreza extrema, 37% de los escolares tenían anemia, siendo mayor la prevalencia en el primer grado escolar (45%) que en el sexto (22%). Otro estudio realizado en una población escolar campesina de la zona amazónica del Ecuador en el año 2000, de los 626 niños examinados, a 592 (94,6%) se les realizaron análisis de sangre, se obtuvo como resultado una prevalencia total de anemia de 16,6%, y en 75,5% de los casos. (11)

Para el año 2016, nuestro estudio muestra una prevalencia de anemia ferropénica del 25%. El predominio de anemia fue en el grupo etario de 10 y 11 años (9,78%) en relación a los niños de 12 años en adelante (1,09%). Esta cifra de prevalencia coincide con datos actualizados de la Organización Mundial de la Salud (25,4%) y el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades, además con la cifra de la investigación realizada por ENSANUT en el Ecuador 2011-2013 que revela un porcentaje de 25.7. (38)

Un estudio realizado en la escuela República de Chile en la ciudad de Cuenca en el año 2014 en escolares de 6 a 12 años con una muestra de 205 estudiantes buscando una asociación entre Desnutrición Crónica y anemia con Rendimiento escolar, concluye que la prevalencia de desnutrición crónica en esta población alcanzó el 38% y de anemia en este tipo de pacientes 69,23%. El rendimiento académico es variable, el 3,4% de la población total obtuvo notas por debajo del mínimo necesario para la aprobación del año

lectivo (7 puntos). Los niños desnutridos tienen una probabilidad aumentada de 5,32 veces de poseer rendimiento malo (puntaje menor a 8 puntos); en cambio los niños con anemia un riesgo aumentado de 2,75 veces más. (15)

Esta investigación encontró que el 13% de los estudiantes presenta un rendimiento escolar bajo. Se determinó además que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la anemia ferropénica y el rendimiento escolar. Al comparar con otros estudios descritos en la bibliografía se observan diferencias importantes que contrastan con nuestros hallazgos, se debe principalmente al nivel de educación cultural, religión que no permite que los escolares sean incluidos en el estudio; a pesar de brindar una información clara sobre el proyecto a investigar y su proceso.

Tengamos en cuenta que no todos los representantes legales o padres de familia de los escolares firmaron el consentimiento informado para incluirlos en el estudio, inclusive una pequeña proporción de niños no asistieron el día de toma de muestra impidiendo una mejor comparación de lo observado.

CAPITULO VI

6.1. CONCLUSIONES

- Se investigó 92 escolares del cantón El Tambo en edades comprendidas entre 6 y 14 años, la mayor parte de niños se encuentra entre los 10 y 11 años de edad en un 43,48%; con un porcentaje de 53,3% y 46.7% de mujeres y hombres respectivamente.
- En la presente investigación del total de los niños participantes el 64,1% residen en la zona rural y el 35,9% en la zona urbana.
- La anemia está presente en el 25% de los escolares, el grupo etario más afectado comprende la edad de 10 y 11 años, con un 9,78%.
- Al realizar el cruce de las variables se encontró que un bajo rendimiento escolar lo presentaron un 13% de los niños que tienen anemia.

6.2. RECOMENDACIONES

Frente al presente trabajo de investigación se recomienda:

- Capacitar a los padres de familia sobre la importancia de una alimentación adecuada para prevenir anemia.
- Trabajar con los docentes del establecimiento educativo sobre el crecimiento y desarrollo de los niños y niñas y su relación con la anemia en edad escolar por su alta incidencia en este grupo etario.
- En los casos identificados se debería brindar la asistencia médica requerida.
- Promover el trabajo en equipo de autoridades escolares, padres de familia, docentes, y estudiantes para realizar acciones que permitan y programas que incentiven a los niños a alimentarse de mejor manera, para evitar patologías futuras.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization/Centers for Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level (Geneva, Switzerland, 2004).
2. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) (http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglob_in_es.pdf, último acceso Febrero 28 de 2015).
3. Benoist B et al., eds. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. WHO Global Database on Anemia, WHO, Geneva, 2008.
4. San Miguel, J. Sánchez-Gujo, F. Hematología Manual Básico Razonado. Barcelona España. Ed: 3°. Elsevier. 2009. Págs: 7-15.
5. Cuéllar F, Falabela F. Fundamentos de Medicina. Hematología. Medellín. Colombia. Ed: 6ta. 2 004.
6. Desalegn A, Mossie A, Gedefaw L (2014) Nutritional Iron Deficiency Anemia: Magnitude and Its Predictors among School Age Children, Southwest Ethiopia: A Community Based Cross-Sectional Study. PLoS ONE 9(12): e114059. doi:10.1371/journal.pone.0114059
7. World Health Organization. Report of WHO/NHD Iron deficiency Anaemia assessment, prevention and control: A guide for program managers. Ginebra: WHO, 2001.
8. Soemantri AG. Preliminary findings on iron supplementation and learning achievement of rural Indonesian children. Am J Clin Nutr 1989; 50(3): 698-702.

9. Rivera. F, Walter. T, Efecto de la anemia ferropriva en el lactante sobre el desarrollo psicológico del escolar. *Rev. Chil. Pediatr.* 67 (4); 141- 142, 1996.
10. Walter T, De Andraca I, Chadud P, et al: Iron deficiency anemia: Adverse effects on infant psychomotor development. *J Pediatr* 1989; 84: 7-17.
11. Quizhpe E, S. S. *Revista Scielo*. Recuperado el 25 de 12 de 2014, de Prevalencia de anemia en escolares (2003). <http://www.scielo.org/pdf/rpsp/v13n6/16504>
12. Mora JO, Mora LM. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 1997.
13. Valencia ME, Astiazaran H, Esparza J, Gonzalez L, Grijalva MI, Cervera A, et al. Vitamin A deficiency and low prevalence of anemia in Yaqui Indian children in northwest Mexico. *J Nutr Sci Vitaminol* 1999; 45(6):747-757.
14. Pollitt E. Funcional Significance of the covariance between Protein energy malnutrition and Iron deficiency anemia. *Journal of Nutrition* 1995; 125: 227-32.
15. Balarezo, C. (2014). Desnutrición crónica y anemia asociación con rendimiento escolar en niños y niñas de 6 a 12 años de la Escuela República de Chile. Cuenca-2012. Licenciado en Nutrición y Dietética. Universidad de Cuenca.
16. Villalpando S, Shamah T, De la Cruz V. Evidencia para la Política Pública en Salud., Anemia en niños: fortificar el cuidado y cortar la transmisión generacional. ENSANUT. Recuperado el 13 de 01 de 2015, 2012. Disponible : <http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/AnemiaNinos.pdf>
17. Subsecretaría de apoyo. Ministerio de Educación. INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN. 2012. Recuperado el 12 de 02 de 2015. Disponible en: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf
18. Herrera. J. Hematología. Biología de la célula hematopoyética. Colombia. Fondo Editorial CIB; 2004. Págs. 1-5.

19. Michaca V, G. J. Consenso Nacional para el Diagnóstico y Tratamiento de la Anemia en la Infancia y en la Adolescencia. En *Pediatría de México*. 2012. México. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/conapeme/pm-2012/pm122g.pdf>
20. Vélez W. *El Hemograma en la Práctica Clínica*. Hematología Colombia: Fondo Editorial CIB. 2005; Págs. 14-24.
21. Stanco G. Funcionamiento intelectual y rendimiento escolar en niños con anemia y deficiencia de hierro. *Col Med*. Vol. 38 N° 1 Supl 1, 2007. Recuperado el 29 de 12 de 2014. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v38n1s1/v38n1s1a04.pdf>
22. Selva Suárez Lisett Nancy, Ochoa Alonso Alcides Abad. Acciones para la prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro en niños hasta cinco años. *Rev Cubana Salud Pública* [revista en la Internet]. 2011 Sep [citado 2015 Mar 11]; 37(3): 200-206. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000300003&lng=es
23. Toxqui L., Piero A. De, Courtois V., Bastida S., Sánchez-Muniz F. J., Vaquero M.^a P.. Deficiencia y sobrecarga de hierro: implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutr. Hosp.* [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado 2015 Mar 07]; 25(3): 350-365. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000300003&lng=es
24. E. Monteagudo Montesinos, B. F. Deficiencia de hierro en la infancia. Concepto, prevalencia y fisiología del metabolismo férrico. 2010. Recuperado el 9 de 02 de 2015. Disponible en: https://www.gastroinf.es/sites/default/files/files/SecciNutri/245-51%20NUTRICION_Baja.pdf
25. Sosa Zamora Mariela, Suárez Feijoo Danelly, Núñez Guerra Alberto, González Díaz Yuramis, Salas Palacio Sara Riccis. Caracterización de lactantes menores de un año con anemia ferropénica. *MEDISAN*; 2012. Citado 2015 Mar 07; 16(8): 1255-1261. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000800010&lng=es
26. SALUD, O. P. Anemia: Hematología para un Diagnóstico Básico. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD; 137. 2012.

27. Henry, B. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico. 20ma Edición. Madrid. MARBÁN LIBROS S.L; 2005 VOL 1.
28. Kliegman. Berhrman. Jenson. Stanton. Nelson Tratado de pediatría. 19na Edición. España. ED. ELSIEVER; 2 013. VOL 1 Págs. 1714 – 1725.
29. Meneghello, J. Pediatría Meneghello. 5a Edición. Buenos Aires. ED. MÉDICA PANAMERICANA; 1 997, TOMO. 2, Págs. 1731 – 1748.
30. CÓMITE NACIONAL DE HEMATOLOGÍA. Anemia ferropénicas. Guía de diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr. 2009. Vol 107 (4): 353 – 361. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/v107n4a13.pdf>
31. Navarro, R. E. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación - REICE. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo 2003. Recuperado el 22 de 01 de 2015, de http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Res_Edel.htm
32. Subsecretaría de apoyo, s. y. Ministerio de Educación. 2012 de instructivo para la aplicación. Recuperado el 12 de 02 de 2015 Disponible en: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf
33. Educación, M. d. Ministerio de Educación. Indicadores Educativos 2011 – 2012. Recuperado el 04 de 01 de 2015. Disponible en: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf
34. Educativa, C. d. Revista de Educación no Extraordinario. 1988. La Reforma de la Enseñanzas Medias Evaluación Externa. Recuperado el 20 de 01 de 2015. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=6gvKdbGtVIQC&dq=concepto+de+rendimiento+escolar&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
35. Rama Devi Mittal, A. P. US National Library of Medicine . Recuperado el 22 de enero de 2015, de Effect of latent iron deficiency on GABA and glutamate neuroreceptors in rat brain (enero de 2003) : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3453737/>

36. Kopp, C. B., & Kaler, S. R. AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. Risk in infancy: Origins and implications. 1989. Recuperado el 27 de diciembre de 2014. Disponible: <http://psycnet.apa.org/index.cfm?fa=buy.optionToBuy&id=1989-26551-001>
37. Bolaños M, F. O. (2014). Estado nutricional del hierro en niños de comunidades indígenas de Cali, Colombia. *Revista Médica Risalda*, 101-106.
38. Freire. W, R. M. (2013). ENSANUT-ECU 2011-2013. Recuperado el 20 de 03 de 2016, de 6. ESTADO DE DÉFICIT Y EXCESO DE MICRONUTRIENTES: <http://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>
39. Social, M. d. (s.f.). Encuesta nacional de la situación nutricional en colombia 2010. Encuesta nacional de la situación nutricional en colombia 2010
40. Mujica M, B. A. (Enero de 2015). PubMed. Recuperado el 16 de 02 de 2016, de Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean.: [ttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26125197](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26125197)
41. Martínez H, C. E. (2008). La deficiencia de hierro y la anemia en niños mexicanos. *Med Hosp Infant Mex*, 86-99.

8. ANEXOS

ANEXO 1

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el día de nacimiento hasta la fecha actual	Tiempo	Años	6-7 8-9 9-10 10-11 >12
Sexo	Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer	Fenotipo	Características sexuales	Hombre Mujer
Residencia	Localidad donde vive habitualmente una persona	Geográfica	Lugar donde reside el paciente	Urbano Rural
Año escolar	Periodo del año en que los estudiantes acuden a un establecimiento educativo	Educativa	Año lectivo cursado	2° 3° 4° 5° 6° 7°
Variable Independiente				
Anemia Ferropénica	Anemia microcítica hipocrómica producida por un déficit de hierro.	Hematocrito (Hto) Porcentaje de Glóbulos rojos presente en la sangre. Hto= % Valor menor → anemia Valor mayor → Policitemia	Niños/as: 5 – 7 años 40 – 44% 8 – 11 años 41 – 45% (tiene corrección de +5)	Si No

		<p>Hemoglobina (Hb)</p> <p>Concentración de Hb, en Gramos por cada 100 ml de sangre.</p> <p>Hb= g/dl</p> <p>Valor menor → anemia</p> <p>Valor mayor → Policitemia</p>	<p>Niños/as:</p> <p>5 – 7 años</p> <p>13,1 – 14,6 g/dl</p> <p>8 – 11 años</p> <p>13,6 – 15,1 g/dl</p> <p>(tiene corrección de +1,6)</p>	
		<p>Volumen Corpuscular Medio (VCM)</p> <p>Cociente entre valor Hb y número de eritrocitos expresado en femtolitros. (fL)</p> <p>Valor menor → anemia ferropénica</p> <p>Valor mayor → Poliglobulia</p>	<p>Niños/as:</p> <p>5 – 7 años</p> <p>75 – 81 fL</p> <p>8 – 11 años</p> <p>76 – 83 fL</p>	
		<p>Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)</p> <p>Porcentaje de Hb en cada eritrocito.</p> <p>CHCM=%</p>	<p>Niños/as:</p> <p>6 – 11 años</p> <p>31 – 34 %</p>	



		Valor menor →anemia ferropénica Valor mayor→ Poliglobulia		
Variable Dependiente				
Rendimiento escolar	Calificaciones asentadas en el libro de registros de la institución	Puntuación Educativa	>8 <8	Alto Bajo

ANEXO 2



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA

“ASOCIACIÓN ENTRE LA ANEMIA POR DÉFICIT DE HIERRO Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” DEL CANTÓN EL TAMBO. 2015”

Investigadores responsables: Narda Ávila; Gissela Lobato.

El presente formulario está dirigido a los padres y/o representantes de los niños, quienes previamente firmaron el consentimiento informado correspondiente.

Objetivo: Establecer la asociación entre la anemia por déficit de hierro y rendimiento escolar en niños de 2º a 7ª año de educación básica de la escuela “12 de Octubre” del cantón el Tambo, 2015”.

Indicaciones: Lea cuidadosamente los datos solicitados en la sección A; responda y marque con una “X” en la respuesta que considere correcta.

FORMULARIO N° ____

A. DATOS PERSONALES

a) EDAD: _____

b) SEXO:

1. Hombre__ 2. Mujer__

c) AÑO ESCOLAR: 2º__ 3º__ 4º__ 5º__ 6º__ 7º__

d) RESIDENCIA:

1. Urbana__ 2. Rural__

B. DATOS DE LABORATORIO

a) HEMATÓCRITO: _____%

b) HEMOGLOBINA: _____g/dl

c) VCM: _____fL

d) CHCM: _____%

C. REGISTRO DE CALIFICACIONES

Nota final: _____

ANEXO 3**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA****“ASOCIACIÓN ENTRE LA ANEMIA POR DÉFICIT DE HIERRO Y RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA “12 DE OCTUBRE” DEL CANTÓN EL TAMBO. 2015”**

Investigadores responsables: Narda Ávila; Gissela Lobato.

El propósito de este documento es entregarle toda la información necesaria para que Ud. pueda decidir libremente si desea que su hijo/a o representado/a participe en la investigación que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se describe en forma resumida:

El presente estudio está dirigido a conocer cuántos niños se encuentran afectados por anemia por déficit de hierro, debido a que en nuestro país existen pocos datos acerca de este problema de salud; es importante su conocimiento debido a que impide un desarrollo normal del niño o niña.

A su hijo/a o representado/a se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo principal es establecer la asociación la anemia por déficit de hierro y rendimiento escolar en niños y niñas de 2º a 7º año de educación básica de la escuela “12 de Octubre”, que se encuentran matriculados en el año lectivo 2015- 2016 y asistiendo regularmente a clases.

Si usted acepta que su hijo/a o representado/a participe en el presente estudio de investigación:

1. Le pediremos a Ud. que conteste un cuestionario que contiene preguntas sobre su hijo/a o representado/a, respecto a su identidad, lugar de residencia y año escolar.
2. En la escuela, a su hijo/a o representado/a, también debemos obtener una muestra de sangre para su respectivo análisis. Para la toma de muestra sanguínea, con anterioridad le enviaremos a Ud. Un escrito indicando y recordando que su estudiante deberá llegar en ayunas (sin tomar ni comer alimentos por lo menos 8 horas antes de la toma de la muestra). Para este procedimiento usaremos guantes descartables; procederemos a extraer sangre de una vena de la cara anterior del

antebrazo, en lo que desinfectaremos la zona con un algodón humedecido con alcohol antiséptico aplicando un torniquete unos 10 cm por encima del sitio escogido, luego se introducirá una aguja estéril y descartable que deberá penetrar la piel y la vena. Al momento que comience a salir sangre se retirará el torniquete y se recolectará aproximadamente 3 centímetros cúbicos en tubos de ensayo, se retirará la aguja poniendo un algodón con alcohol; luego colocaremos una cinta adhesiva estéril en el sitio de punción. Para garantizar la correcta punción y extracción de sangre, y que su hijo/a o representado/a sea lo menos traumatizante posible, el procedimiento será realizado por personal calificado y entrenado. Las muestras serán procesadas en el laboratorio clínico del Centro de Salud del cantón El Tambo.

3. También con su autorización y de la Directora de la Institución podemos acceder a las calificaciones de los alumnos y evaluar su rendimiento escolar.

Los resultados obtenidos de la investigación servirán como base para el conocimiento de este problema de salud pública.

Al respecto, expongo que:

He sido informado/a sobre el estudio a desarrollar y las eventuales molestias, incomodidades y ocasionales riesgos que la realización del procedimiento implica.

He sido también informado/a en forma previa a la aplicación, que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir. La participación de mi hijo/a o representado/a en el procedimiento no involucra un costo económico alguno que yo deba solventar (hacerme cargo). Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios sociales o comunitarios que se espera éstos produzcan.

Yo,, Cédula de Identidad o pasaporte N°....., de nacionalidad

Consiento que mi hijo/a o representado legal participe en la investigación con Cédula de Identidad o pasaporte N°..... y autorizo a las investigadoras responsables del proyecto y/o a quienes éste designe como sus colaboradores directos y cuya identidad consta al pie del presente documento, para



realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito.

Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participará mi hijo/a o representado/a, será absolutamente confidencial, y que no aparecerá mi nombre ni mis datos personales en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita.

Sé que la decisión de autorizar la participación en esta investigación, es absolutamente voluntaria. Si no deseo autorizar la participación de mi hijo/a o representado/a en ella, una vez iniciada la investigación, no deseo que prosiga colaborando, puedo hacerlo sin problemas. En ambos casos, se me asegura que mi negativa no implicará ninguna consecuencia negativa para mí.

Adicionalmente, los investigadores responsables han manifestado su voluntad en orden a aclarar cualquier duda que me surja sobre la participación de mi hijo/a o representado/a en la actividad realizada. También puedo contactarme con el Comité de Bioética, a través de la Comisión de Proyectos de Investigación (CPI).

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento para que mi hijo/a o representado/a, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Fecha:/...../.....

Hora:

Firma de la persona que consiente:

.....

Investigadores responsables:

.....

.....

Narda Lorena Ávila Molina.

Gissela Karina Lobato Quisatasi.

CI: 030220118

CI: 0603798323

ANEXO 4

FOTOGRAFÍAS











